

3.2 Kosten und Nutzen des Zusammenlebens

Das Leben in einer Gruppe bringt gewisse **Vorteile**, aber auch **Nachteile**. Oft ändern sich die Ausmaße von Kosten und Nutzen **in Abhängigkeit von der Gruppengröße**. Daher gibt es häufig **optimale** Gruppengrößen.

Beispiele für **Nutzen** des Zusammenlebens:

- **Schutz vor Feinden**

Bsp.: Die Zahl erfolgreicher Angriffe von Habicht auf Tauben sinkt drastisch je größer der Taubenschwarm ist.

- **Größerer Erfolg bei der Jagd**

Bsp.: Die Erfolgsquote bei der Jagd von einzelnen *Schimpansen* auf *Stummelaffen* ist nur mäßig, in einer Gruppe von mehr als sechs Tieren steigt sie aber auf fast 90%

- **Bessere Verteidigung (von Ressourcen oder Nachwuchs)**

Bsp.: Nur in großen *Lachmöwen*kolonien fliegen mehrere Tiere Scheinangriffe gegen Eierdiebe und können diese so vertreiben.

Beispiele für **Kosten** des Zusammenlebens:

- **Erhöhter Stress**

Bsp.: *Berberaffen* zeigen deutlich mehr aggressives Verhalten je größer die Anzahl der Mitglieder in der Gruppe ist.

- **Erhöhtes Infektionsrisiko**

Bsp.: In Brutkolonien von *Schwalben* sind deutlich mehr Nester mit Milben befallen, wenn die Kolonie groß ist.

- **Konkurrenz um Ressourcen**

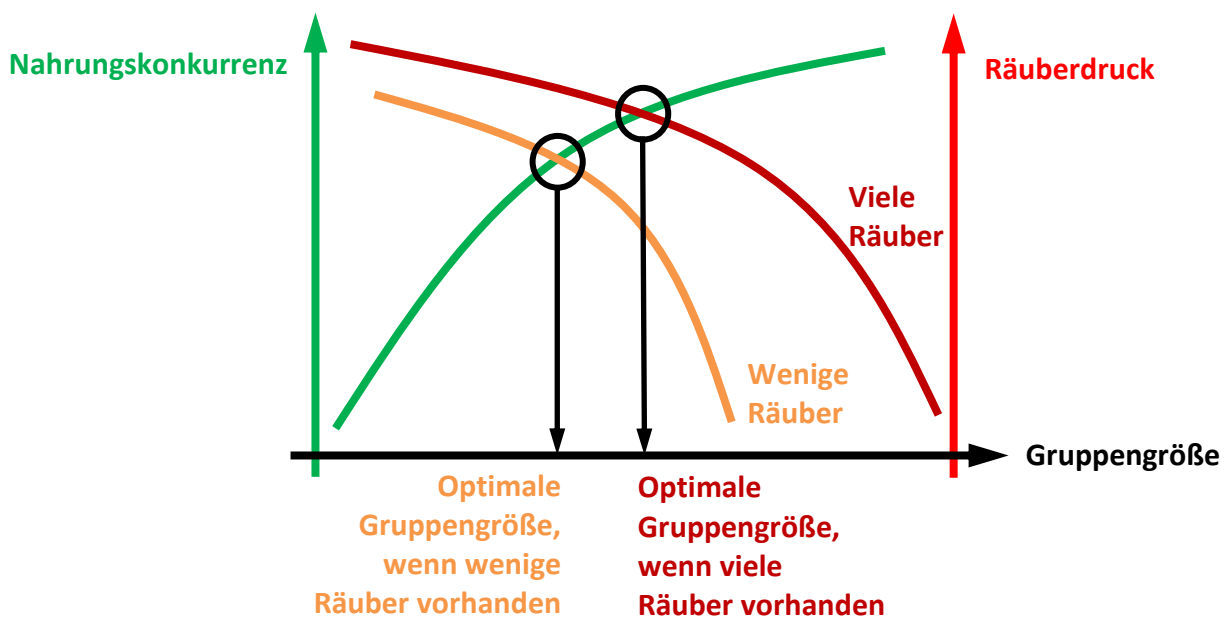
Bsp.: *Javaneraffen* müssen umso mehr Zeit für die Nahrungssuche aufwenden, je größer ihre Gruppe ist.

Beispiele für das **Optimalitätsmodell**

Bei grasfressenden Herdentieren der Savanne (z.B. *Zebras*) sinkt der Zeitanteil, den die Tiere für das Umerspähn nach Feinden aufwenden müssen, je größer die Gruppe ist. In größeren Gruppen können die Tiere also mehr Fressen und Ruhen.

Allerdings sinkt der Zeitanteil, der für das Fressen zur Verfügung steht wieder, wenn die Gruppe noch größer wird. Die Tiere müssen jetzt mehr umherwandern, weil das Gras von einer großen Gruppe schneller gefressen wird als von einer kleinen.

Ändern sich äußere Faktoren, ändert sich häufig auch die Gruppengröße. Bsp.: Ist der Druck durch Räuber gering, ist auch der Nutzen einer großen Gruppe gering (man wird sowieso nur selten gefressen). Ist der Druck durch Räuber hoch, hat eine große Gruppe Vorteile gegenüber einer kleinen.



Altruistisches Verhalten

Def.: Altruismus: Selbstloses Verhalten zum Nutzen des/der Anderen ohne eigenen Gewinn; Gegenbegriff zu Egoismus.

In der Biologie sind in jüngster Vergangenheit nahezu alle Verhaltensweisen, die altruistisch erscheinen, als Strategie entlarvt worden, die eigenen oder sehr ähnliche Gene am Fortbestand zu unterstützen.

Bsp.: Buschblauhäher

Brütende Paare werden von „Helfern“ bei der Aufzucht der Jungen unterstützt. Die Helfer verhalten sich (scheinbar) altruistisch: Sie wenden Energie auf, haben aber zunächst keinerlei Fortpflanzungserfolg.

- ⇒ Häufig sind die Helfer mit einem Partner des Brutpaars verwandt. Das bedeutet, dass ein Teil der Gene im Nachwuchs mit denen des Helfers identisch ist. Mit der Aufzucht dieser Jungtiere unterstützt der Helfer also die „Fitness“ (im Sinne der evolutionären Fitness) auch seiner eigenen Gene, die sich aber in einem anderen Tier befinden (= **indirekte Fitness**).

Die HAMILTON-Ungleichung beschreibt den Zusammenhang zwischen **Kosten** und **Nutzen** von „Helfertum“ und Verwandtschaftsgrad:

$$K < r \cdot N$$

Bedeutet: Je höher der Verwandtschaftsgrad, desto größer ist der Nutzen des Helfens. Desto mehr Kosten können aufgewendet werden.

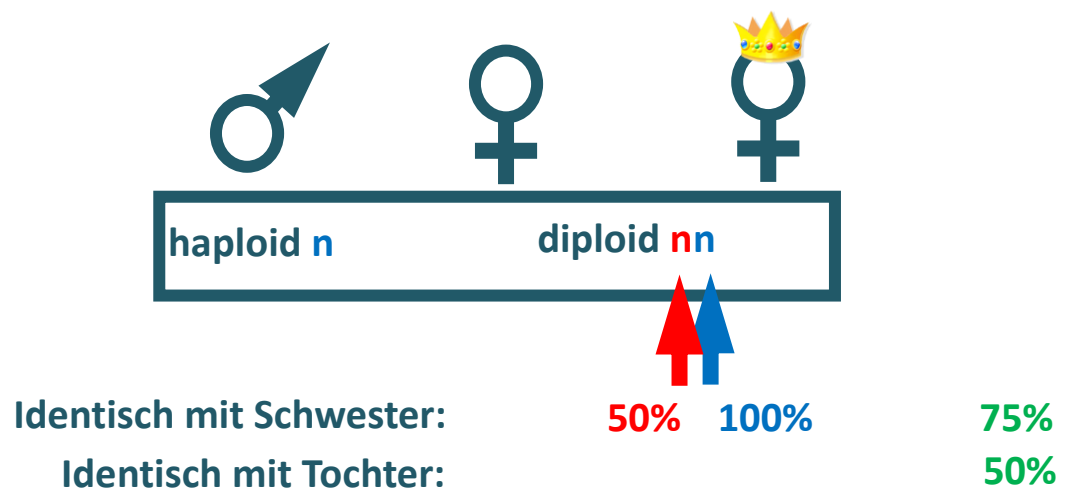
Bsp.: Graufischer

Neben den „primären Helfern“ wie beim Buschblauhäher existieren hier auch „sekundäre Helfer“, die mit dem brütenden Paar nicht verwandt sind. Hier greift die HAMILTON-Gleichung nicht. Trotzdem zeigen Studien einen Fitness-Zugewinn der sekundären Helfer, weil diese männlichen Tiere im nächsten Jahr häufiger ein Weibchen bekommen als „Nichtstuer“.

Bsp.: eusoziale Insekten

Besonderheit bei der Fortpflanzung von Bienen: Die Männchen sind **haploid**, Arbeiterinnen und Königin **diploid**. Die Arbeiterinnen verzichten auf eigenen Nachwuchs und helfen anstatt dessen bei der Aufzucht ihrer Schwestern. Sie verhalten sich also (scheinbar) altruistisch.

- ⇒ Ermittelt man die statische Übereinstimmung des Genmaterials bei Bienen, stellt man fest, dass Arbeiterinnen mit ihren Schwestern eine größere Übereinstimmung aufweisen als mit ihren eigenen (hypothetischen) Nachkommen.



Für Termiten, die ebenfalls in Staaten leben, kann diese Erklärung allerdings nicht herangezogen werden.

Bsp.: reziproker Altruismus

Bei Gesellschaften, in denen sich die Mitglieder individuell kennen, kommt es häufig zu Situationen, in denen einem Tier von einem anderen geholfen wird. In der Folge wird das Tier, dem geholfen wurde, mit hoher Wahrscheinlichkeit auch seine Hilfe anbieten.

„Hilfst Du mir, helf ich Dir.“